*где $A$ – некоторая положительная константа, а также выполняется условие (*), то уравнение (1) при выполнении неравенства*

$$\frac{A}{\Gamma(\alpha)}\left(\frac{l^{\alpha}}{\alpha}+\sum_{j=1}^{n-1}(\alpha-1)(\alpha-2)\ldots(\alpha-(j-1))\,l^{\alpha-j}\right)<1 \qquad (4)$$

*имеет в классе $L^{(j)}(0,\,l)$ единственное решение $y=y(x)$, удовлетворяющее начальным условиям*

$$\mathcal{D}^{-(1-\alpha)}y(0)=y_0^{(n-1)}=\mathcal{D}^{-(2-\alpha)}y(0)=y_0^{(n-2)}=\ldots=\mathcal{D}^{-(n-\alpha)}y(0)$$
$$=y_0=0, \quad (5)$$

*где $\Gamma$ – гамма-функция, $\mathcal{D}^{-\beta}$ - дробный интеграл порядка $\beta>0$, $\mathcal{D}^{\beta}$ - дробная производная порядка $\beta>0$.*

# ОБ ОДНОМ НЕЛИНЕЙНОМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОМ УРАВНЕНИИ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА

М.П. Сидоревич, И.И. Гладкий (г. Брест, БЕЛАРУСЬ)

Рассматриваются дифференциальное уравнение вида

$$y^{(IV)}=Ayy'''+By'y''+Cy^2y''+Dyy'^2+Ey^3y'+Fy^5, \qquad (1)$$

где $A,B,C,D$ и $F$ - некоторые постоянные, и преобразование

$$T:\,(z;y)\rightarrow\left(\frac{az+b}{cz+d};\;\;\frac{\Delta}{(cz+d)^2}w+\frac{\alpha c}{cz+d}\right),$$

где $a,b,c,d,\alpha$ - постоянные, такие, что $\Delta=ad-bc\neq 0,\;\alpha\cdot c\neq 0$.

Доказывается следующее: для того, чтобы уравнение (1) было инвариантно относительно преобразования $T$, необходимо выполнение условий:

$$A=20\alpha^{-1},\;\; C=-(B\alpha+120)\alpha^{-2},\;\; D=-6B\alpha^{-1},$$
$$E=10(B\alpha+24)\alpha^{-3},\;\; F=-4(B\alpha+24)\alpha^{-4}. \qquad (2)$$

При выполнении условий (2) уравнение (1) запишется

$$w^{(IV)}=20\alpha^{-1}ww'''+Bw'w''-(B\alpha+120)\alpha^{-2}w^2w''-6B\alpha^{-1}ww'^2+$$
$$+10(B\alpha+24)\alpha^{-3}w^3w'-4(B\alpha+24)\alpha^{-4}w^5 \qquad (3)$$

Если уравнение (2) будет иметь частное решение $w=\varphi(t)$, то решением будет и функция

$$w(z)=\frac{\Delta}{(cz+d)^2}\varphi(t)+\frac{\alpha c}{cz+d},\quad t=\frac{az+b}{cz+d} \qquad (4)$$

Уравнение (3) имеет элементарные решения

$$w_1(z) = -\frac{\alpha}{2}\left((z-z_1)^{-1} + (z-z_2)^{-1}\right),$$

$$w_2(z) = -\frac{\alpha}{2}\left(\left(\sqrt{\frac{B\alpha-24}{B\alpha+24}}-1\right)(z-z_1)^{-1} + \left(\sqrt{\frac{B\alpha-24}{B\alpha+24}}+1\right)(z-z_2)^{-1}\right).$$

Однако, решения $w_1(z)$ и $w_2(z)$ не порождают новых решений уравнения (3) посредством (4).

Литература

Сидоревич М.П., Лукашевич Н.А.//Дифференциальные уравнения. 1990, Т 26, № 4, С. 618-621.

## О ПЕРСПЕКТИВАХ ПРИМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ МЕТОДОВ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В НЕЛИНЕЙНЫХ ЗАДАЧАХ ПЛАЗМОХИМИИ

А.Г. Сокольский (г.Москва, Россия),
Е.В. Ихсанов (г. Атырау, Республика Казахстан),
В.В. Кузнецов, С.В.Медведев, А.В.Приходько (г.Москва, Россия)

В последнее годы большое практическое значение приобретает изучение задач плазмохимии [1], как с точки зрения совершенствования методов диагностики водных растворов, получающихся в результате действия неравновесной газоразрядной плазмы, так и с точки зрения разработки макромолекулярных моделей этой "активированной плазмой воды" (АПВ). В настоящем докладе рассматриваются две задачи из этого семейства, причём с применением алгоритмов и методов качественной теории дифференциальных уравнений и аналитической механики [2] .

***В первой задаче*** предлагается и исследуется новая нелинейная математическая модель метода ядерного магнитного резонанса (ЯМР), широко используемого при диагностике химических веществ. Суть идеи заключается в обобщении классической линейной модели Ф.Блоха [3] путём включения в соответствующие дифференциальные уравнения нелинейных членов, коэффициенты которых для конкретного диагностируемого образца могут быть получены из обработки ЯМР-спектров высокого разрешения. Введение в рассмотрение по крайней мере первых двух нелинейностей позволяет применить результаты по устойчивости низкорезонансных гамильтоновых систем [2], а также, за счёт учёта эффекта нутации магнитного момента протона при его прецессии вокруг вектора внешнего магнитного поля, провести "магнитно-механическую аналогию" с результатами из динамики твёрдого тела.